COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 AOUT 1900,

PRÉSIDÉE PAR M. FAYE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Secrétaire perpétuel** annonce à l'Académie que le Tome CXXIX des *Comptes rendus* (2e semestre 1899), et le Volume de la Table générale des Tomes XCII à CXXI (1881 à 1895), sont en distribution au Secrétariat.

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Sur l'or égyptien*, par M. **Berthelot**.

« Dans les plus anciens temps, on exploitait directement l'or natif, recueilli dans les alluvions, lequel est ordinairement allié avec une certaine dose d'argent. Quand cette dose surpasse quelques centièmes, l'or présente une teinte blanchâtre : il prenait alors le nom d'*electrum*, ou *asem* chez les Égyptiens. C'est à une époque beaucoup plus récente que l'on apprit à séparer l'argent de l'or et à obtenir ce dernier métal dans l'état

de pureté. En Lydie, là où furent fabriquées les premières monnaies, cette époque peut être fixée d'après l'analyse des échantillons de ces monnaies conservés dans les musées. C'est l'époque de Crésus : les monnaies antérieures aux Créséides sont alliées d'argent. Le procédé employé pour séparer l'or de l'argent est d'ailleurs décrit dans Pline : c'est la cémentation par voie sèche du métal en feuilles, stratifié avec un mélange de chlorure de sodium et de sulfate de fer. L'argent redissous est éliminé à l'état de chlorure double : l'or reste. Ce procédé a été employé dans l'antiquité et pendant tout le moyen âge, jusqu'au commencement du XVI[e] siècle, époque à laquelle les hôtels des monnaies commencèrent à opérer la séparation des deux métaux par voie humide, suivant des procédés encore usités de notre temps et dont la description est donnée pour la première fois dans des écrits datés du milieu du XIV[e] siècle.

» Il résulte de la connaissance de ces faits que l'on peut, jusqu'à un certain point, tirer argument de la présence ou de l'absence de l'argent dans un échantillon pour en établir la date relative : les échantillons les plus anciens contiennent de l'argent ; les échantillons purs sont d'ordinaire plus modernes : sous cette réserve, cependant, qu'il existe dans la nature certains minerais d'or, exempts d'argent, beaucoup plus rares à la vérité.

» J'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt à contrôler ces inductions par l'analyse d'échantillons bien datés, tirés des tombeaux égyptiens : les feuilles d'or qui entourent certaines momies sont particulièrement indiquées pour une semblable recherche. Mon ami et Confrère M. Maspero, actuellement directeur du Musée des Antiquités en Égypte, a bien voulu me fournir quelques échantillons convenables. Le nombre en est malheureusement trop limité jusqu'ici pour permettre de préciser rigoureusement la date vers laquelle l'or a commencé à être purifié complètement d'argent. Aussi, je donne les analyses suivantes surtout à titre d'indication :

1. — *Feuilles d'or, de la* VI[e] *dynastie.*

Or	92,3	92,2
Argent	3,2	3,9
	95,5	96,1
Matières organiques, etc.	4,5	3,9

» Absence d'étain, de plomb, de cuivre, etc. Fer en proportion presque insensible.

2. — *Feuilles d'or, de la* XIIe *dynastie.*

Or	90,5	90,0
Argent	4,5	»
	95,0	
Matières organiques, etc.	5,0	

» Pas d'autre métal en proportion sensible.

3. — *Feuilles d'or, de l'époque persane.*

Or	99,8

» On voit que le seul or pur est celui de l'époque persane, c'est-à-dire de l'époque où l'on connaissait en Orient l'art de séparer l'or de l'argent. Mais l'intervalle entre les deux dernières analyses se rapportant à une dizaine de siècles, il sera utile d'établir des termes de comparaison intermédiaires. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète* 1900 *b* (*Borrelly-Brooks,* 23-24 *juillet* 1900), *faites au grand équatorial de l'observatoire de Bordeaux, par MM.* **G. Rayet** *et* **A. Féraud.**

Comète 1900 *b*.

Dates. 1900.	Étoiles.	Temps sidéral de Bordeaux.	Δα comète.	Δ℘ comète.	Nombre de compar.	Observateurs.
		h m s	m s	′ ″		
Juillet 29.....	1	20. 7.40,65	−2. 4,27	− 2.23,58	8	A. Féraud
30.....	2	21. 5.40,46	+3.26,63	− 0. 6,80	10	A. Féraud
31.....	3	21.13.53,52	−2.35,76	+ 5.59,47	5	G. Rayet
31.....	3	21.37.35,41	−2.34,51	+ 2.41,36	5	G. Rayet
Août 2.....	4	20.18. 7,80	−2. 7,88	+ 0.14,61	8	A. Féraud
8.....	5	21.22.15,73	−4.36,27	+ 2.41,50	5	G. Rayet
8.....	5	21.57.59,66	−4.32,08	− 1.11,34	5	G. Rayet
10.....	6	20.27. 8,53	−2.21,53	− 0.53,97	5	G. Rayet
10.....	6	20.58.12,46	−2.16,73	− 3.59,72	5	G. Rayet
12.....	7	20.37. 6,41	+2.31,61	+ 4.15,27	5	G. Rayet
12.....	7	21. 6. 7,08	+2.37,25	+ 1.37,30	5	G. Rayet
13.....	8	20.40.26,16	−8.58,92	+ 0.31,62	4	G. Rayet
13.....	8	21.31.19,64	−8.47,14	− 3.51,00	4	G. Rayet

Dates. 1900.	Étoiles.	Temps sidéral de Bordeaux.	Δα comète.	Δ℘ comète.	Nombre de compar.	Observateurs.
		h m s	m s	′ ″		
Août 14.....	9	20.54.46,88	−9.58,36	+ 5.21,39	4	G. Rayet
14.....	9	21.49.36,69	−9.43,26	+ 0.52,15	4	G. Rayet
15.....	10	21.12. 6,97	+8. 2,27	+ 4.57,56	3	G. Rayet
15.....	10	21.51.10,31	+8.14,74	+ 2. 0,11	3	G. Rayet
16.....	11	20.50.21,82	+1.15,21	− 0. 3,50	5	G. Rayet
16.....	11	21.26. 7,94	+1.28,80	− 2.39,66	5	G. Rayet
18.....	12	21.20.16,49	+5.20,87	− 1.11,73	4	G. Rayet
18.....	12	22. 5.12,58	+5.46,70	− 4. 2,72	4	G. Rayet

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1900,0.

Étoiles.	Catalogue et autorité.	Ascension droite moyenne.	Réduction au jour.	Distance polaire moyenne.	Réduction au jour.
		h m s	s	° ′ ″	″
1...	$\frac{1}{2}$[Weisse$_2$ H. II, 1178, 79, 80. — A.G.Z. Cambridge, 1523].....................	2.51.45,14	+ 3,16	60.44.22,22	− 5,68
2...	$\frac{1}{2}$[Paris 3517. — Leyde. Zone 236 et 394].	2.47.34,80	+ 3,28	57.29.26,19	− 4,96
3...	$\frac{1}{3}$[Weisse$_2$ H. II, 1252. — Paris 3646. — A.G.Z. Lund]........................	2.55. 0,05	+ 3,24	54.16.43,68	− 6,26
4...	$\frac{1}{2}$[Weisse$_2$ H. II, 1305.—A.G.Z. Bonn 2588]	2.57.32,72	+ 3,58	48.21.24,79	− 7,75
5...	A.G.Z. Helsingfors-Gotha 2922..........	3.13.15,77	+ 3,51	31.11.42,80	+ 3,64
6...	A.G.Z. Helsingfors-Gotha 2970..........	3.17.24,80	+ 3,96	26.24.58,07	+ 4,95
7...	A.-G.-Z. Christiania, 591.	3.20.52,87	+ 5,58	21.48.10,77	+ 5,96
8...	$\frac{1}{2}$ [A.-O$_1$, 4027,28. — A.-G.-Z., Christiania 627]................................	3.37.29,45	+ 5,48	19.45.55,10	+ 4,70
9...	A.-O$_1$, 4163	3.44.27,12	+ 6.18	17.40.33,10	+ 8,51
10...	$\frac{1}{3}$ [Groombridge, 710. — A.-O$_1$, 3955. — Rad$_1$, 1020]..........................	3.33.28,67	+ 6,83	15.46.44,20	+ 8,07
11...	$\frac{1}{34}$[Fédor. 606.—2 Groomb., 745.—2 Rad$_1$., 1080. — 4 B.-B. VI., 75°-154.— 5 Kazan 586. — 10 Pulk$_2$, 885. — 10 Berlin]. $\mu_\alpha = + 0^s,0879$ $\mu_\delta = - 0'',521$].........	3.48.23,94	+ 7,27	14. 6.53,60	+ 9,71
12...	$\frac{1}{2}$[A.-O$_1$, 4493. — Kazan, 658]...........	4.16.44,02	+ 8,47	10.51.58,00	+11,23

Positions apparentes de la comète 1900 b.

Dates. 1900.	Temps moyen de Bordeaux.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Distance polaire apparente.	Log. fact. parallaxe.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Juill. 29.......	11.39. 1,9	2.49.44,03	$-\bar{1},679$	60.41.53,0	−0,774
30.......	12.32.56,4	2.51. 4,71	$-\bar{1},699$	57.29.14,4	−0,703
31.......	12.37.12,2	2.52.27,53	$-\bar{1},715$	54.22.36,8	−0,685
31.......	13. 0.50,2	2.52.28,78	$-\bar{1},707$	54.19.18,7	−0,642

Dates. 1900.	Temps moyen de Bordeaux.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Distance polaire apparente.	Log. fact. parallaxe.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Août 2.......	11.33.43,5	2.55.38,42	—1̄,747	48.21.31,7	—0,729
8.......	12.14. 5,7	3. 8.43,01	—1̄,917	31.14.27,9	—0,465
8.......	12.49.43,8	3. 8.47,20	—1̄,901	31.10.35,1	—0,319
10.......	11.11.15,7	3.15. 7,23	—1̄,968	26.24. 9,1	—0,597
10.......	11.42.13,6	3.15.12,03	—1̄,977	26.21. 3,3	—0,505
12.......	11.13.20,1	3.23.30,05	—0,045	21.52.32,0	—0,545
12.......	11.42.16,0	3.23.35,70	—0,054	21.49.54,0	—0,443
13.......	11.12.43,4	3.28.36,01	—0,086	19.46.31,4	—0,526
13.......	12. 3.28,6	3.28.47,79	—0,097	19.42. 8,8	—0,310
14.......	11.23. 5,9	3.34.34,94	—0,134	17.46. 3,0	—0,470
14.......	12.17.46,7	3.34.50,04	—0,142	17.41.33,8	—0,179
15.......	11.36.27,2	3.41.37,77	—0,185	15.51.49,8	—0,396
15.......	12.15.24,2	3.41.50,24	—0,189	15.48.52,4	—0,164
16.......	11.10.49,7	3.49.46,42	—0,223	14. 6.59,8	—0,491
16.......	11.46.3c,0	3.50. 0,01	—0,237	14. 4.23,7	—0,334
18.......	11.32.47,7	4.12.13,36	—0,339	10.50.57,8	—0,410
18.......	12.17.36,4	4.12.39,19	—0,137	10.48. 6,5	—0,137

» Juillet 31. — Le noyau de la comète paraît être de 9ᵉ ou de 10ᵉ grandeur; très net vers la tête, il s'estompe vers la queue, ce qui lui donne une apparence allongée. La tête, d'un diamètre de 3′ à 4′ d'arc, se prolonge par une queue, légèrement plus étroite, visible jusqu'à 10′ ou 12′ de distance.

» Août 18. — La Lune n'est pas levée, le ciel est très beau. Le noyau de la comète a toujours sa forme allongée. Le diamètre de la tête est d'environ 3′ d'arc. La queue, placée dans la direction du mouvement diurne, est visible sur une longueur de près de 10′. »

MÉMOIRES LUS.

M. **E. Vidal** donne lecture d'un Mémoire intitulé : « L'artillerie agricole contre les orages, la grêle et les sauterelles ».

(Commissaires : MM. Cornu, Mascart.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un « Traité théorique et pratique d'électrochimie », par M. *Adolphe Minet*.

ASTRONOMIE. — *Demi-diamètre apparent du Soleil et position relative de la Lune, déduits de l'éclipse du 28 mai 1900.* Note de MM. **Ch. André** et **Ph. Lagrula**, présentée par M. Mascart.

« Nous donnons ici les résultats définitifs de la discussion des observations faites à l'observatoire de Lyon lors de l'éclipse partielle de Soleil du 28 mai 1900. Outre les données qui ont déjà été indiquées ([1]), nous disposons de trois séries d'angles de position de la corde commune, dont deux mesurés en même temps que les flèches par M. Guillaume (J. G.) sur l'image projetée, et une faite directement vers le milieu de l'éclipse par M. Le Cadet (L. C.).

» Chacune des observations fournit une équation de condition entre les éléments ou les positions adoptées pour les deux astres et des quantités connues; et les équations traitées par les moindres carrés, séparément pour chacun des ordres de mesures, conduisent aux résultats consignés dans le Tableau suivant [la lettre (L) y désigne M. Luizet], où les corrections se rapportent aux positions données par la *Connaissance des Temps* et aux demi-diamètres moyens : Lune (r_0) 15′32″83, que nous considérons comme exact (Kützner et Battermann); Soleil (R_0) 15′59″63 (Auwers) :

Angle de position.	$\Delta\delta_{☾-\odot} = +0'',58 + 0,597\ \Delta\pi''_0 \pm 0,67$			

Angle de position.	$\Delta\alpha_{☾-\odot}$	$= +1'',59 + 0,720\ \Delta\pi''_0$	$\pm 0'',34$	$p = 2,5$	Erreur de l'unité de poids $= \pm 0'',54$.
Flèches (J. G.)...	»	$= +1,21 + 0,674$ »	$\pm 0,42$	$p = 1,7$	
Contacts (J. G.)..	»	$= +1,46 + 0,666$ »	$\pm 0,54$	$p = 1,0$	
» (L. C.)..	»	$= +0,72 + 0,666$ »	$\pm 0,54$	$p = 1,0$	
» (L.)	»	$= +0,84 + 0,666$ »	$\pm 0,54$	$p = 1,0$	
Ensemble........	$\Delta\alpha_{☾-\odot}$	$= +1,30 + 0,688$ »	$\pm 0,20$	$p = 7,2$	

Flèches (J. G.)...	ΔR_0	$= -0,19 - 0,786\ \Delta r''_0$	$\pm 0,37$	$p = 1,9$	Erreur de l'unité de poids $= \pm 0'',51$.
Contacts (J. G.)..	»	$= -0,76 - 1,025$ »	$\pm 0,51$	$p = 1,0$	
» (L. C.)..	»	$= -0,36 - 1,025$ »	$\pm 0,51$	$p = 1,0$	
» (L.).....	»	$= +0,11 - 1,025$ »	$\pm 0,51$	$p = 1,0$	
Ensemble........	»	$= -0,13 - 0,932$ »	$\pm 0,23$	$p = 4,9$	

([1]) Ch. André, *Sur l'observation de l'éclipse partielle de Soleil du 28 mai 1900 à l'observatoire de Lyon* (*Comptes rendus*, t. CXXX, p. 1527).

» La combinaison pondérée de l'ensemble de ces déterminations conduit aux valeurs suivantes :

» *Position de la Lune,* le 28 mai 1900, à $4^h 2^m$, temps moyen de Paris :

$$\alpha_{☾} \text{ conclue} = \alpha_{☾} \text{CT} + \text{Corr. de Newcomb} + 0^s,087 \pm 0^s,013 + [\Delta\alpha^s_{\odot} + 0^s,046\,\Delta\pi''_0]$$

$$\delta_{☾} \text{ conclue} = \delta_{☾} \text{CT} + \text{Corr. de Newcomb} + 0'',58 \pm 0'',67 + [\Delta\delta''_{\odot} + 0'',597\,\Delta\pi''_0]$$

Demi-diamètre moyen du ⊙ conclu : $R_0 = 15'59'',50 \pm 0,23 - [0,932\,\Delta r_0]$.

» On a donc ainsi : 1° une position relative très précise de la Lune, à une période où notre satellite échappe à tout autre procédé de mesure; 2° une valeur du demi-diamètre apparent du Soleil peu différente ($-0'',13$) de celle qu'Auwers a déduite de 2849 mesures héliométriques et que lui-même estimait ne pouvoir être que trop forte.

» Mais ce mode de combinaison global de toutes les observations donne lieu à quelques remarques.

» Par l'effet de la *diffraction* les diamètres apparents observés du Soleil surpassent en général son diamètre apparent réel, tel que le donnent les lois de l'Optique géométrique; mais cet agrandissement, toutes choses égales d'ailleurs, diminue à mesure que diminue l'intensité lumineuse de l'image observée et devient négligeable lorsque cette intensité est suffisamment faible : c'est ce qui arrive certainement pour l'image projetée sur un écran, tandis qu'au contraire il est, semble-t-il, encore sensible dans les observations directes.

» M. Auwers (*Astronomische Nachrichten,* n° 3068) indique une seconde cause d'agrandissement du diamètre solaire, l'*irradiation;* mais pareille influence sur les mesures telles que celles qui nous occupent n'a jamais été démontrée expérimentalement, et de plus, en admettant même qu'il y ait quelque effet de ce genre dans les mesures directes, il n'y en a certainement pas dans les mesures faites par projection.

» Il semble donc que le diamètre apparent déduit de la dernière observation doit se rapprocher plus que tout autre du diamètre réel.

» A ces considérations théoriques s'en ajoutent d'autres, non moins importantes, tirées des observations elles-mêmes. Tout d'abord, le sens négatif des deux corrections au demi-diamètre provenant des projections s'accorde seul avec celui indiqué par M. Auwers; d'autre part, les corrections $\Delta\alpha$ obtenues par cette méthode se rapprochent davantage de celle que donnent les angles de position, laquelle est évidemment indépendante de toute influence de la diffraction.

» En se bornant aux seules observations par projection, on aurait donc pour leur combinaison pondérée, pour le demi-diamètre apparent du Soleil,

$$R_{\odot} = 15'59'',24 \pm 0'',30.$$

» Pour décider cette importante question, il semble qu'il y aurait lieu de généraliser à l'avenir cette méthode d'observation; à en juger par les erreurs moyennes que comportent les valeurs ci-dessus, il n'est pas douteux, en effet, qu'un ensemble de déterminations analogues simultanées conduirait à des résultats d'une précision considérable. »

ASTRONOMIE. — *Sur une anomalie de la phase dichotome de la planète Vénus.* Note de M. E. **Antoniadi**, présentée par M. A. Cornu.

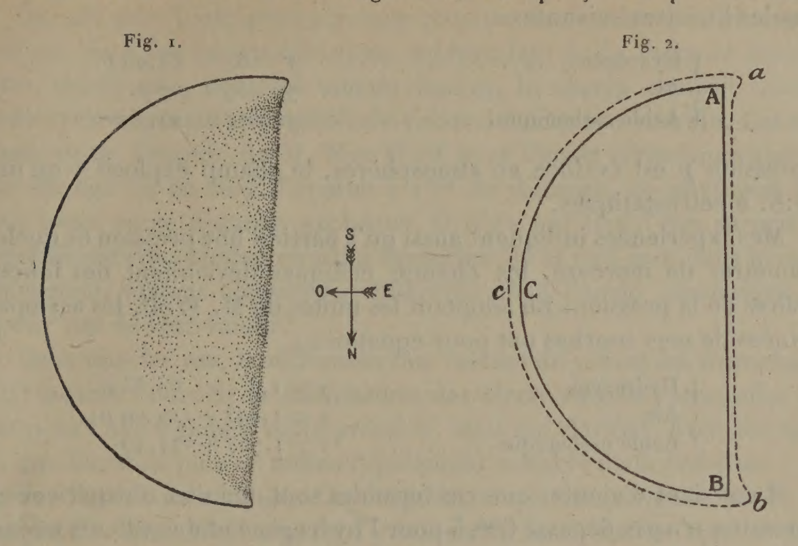
« En 1793, Schrœter constata que, au moment de sa plus grande élongation du Soleil, Vénus présentait non pas une phase exactement dichotome, mais bien un terminateur légèrement concave. En 1836, Beer et Mædler trouvèrent, à la suite d'une longue série d'observations, que la dichotomie arrive six jours plus tôt que l'élongation lorsque la phase passe de la gibbosité au croissant, et six jours plus tard lorsqu'elle passe du croissant à la gibbosité.

» Schrœter a attribué le phénomène à l'affaiblissement d'éclat vers le terminateur, tandis que Mædler croyait y voir l'effet d'ombres de montagnes élevées.

» Cette anomalie de la phase a été un trait caractéristique des observations de Vénus que j'ai pu faire en ces dernières années, à l'observatoire de Juvisy. La différence entre la dichotomie apparente et l'élongation semblait atteindre parfois huit jours. Ainsi le 21 avril dernier, une semaine avant l'élongation orientale, les pointes de la dichotomie faisaient déjà saillie sur le terminateur, bien que celui-ci se montrât légèrement convexe (*fig.* 1).

» On pourrait peut-être chercher l'interprétation de l'apparence dans l'inégalité d'éclat de la phase. Il est à remarquer, en effet, sur le dessin, que la faible intensité lumineuse du terminateur ne s'étend pas précisément jusqu'au limbe, la planète se montrant, quelle que soit la phase, beaucoup plus brillante vers les bords qu'en ses régions centrales. Mais, dans ce cas, *l'irradiation doit déformer le terminateur dans le sens observé,* de

sorte que, au lieu de l'hémicycle ABC (*fig.* 2), représentant la véritable partie éclairée de Vénus aux élongations, l'œil perçoit la planète limitée



par la figure *abc*, où les cornes *a* et *b*, en vertu de leur plus grand éclat, paraissent s'étendre au delà du terminateur.

» Il semble donc probable que le phénomène est d'ordre purement physiologique. »

ÉLECTRICITÉ. — *Cohésion diélectrique et champs explosifs.* Note de M. E. **Bouty**, présentée par M. Lippmann.

« Les courbes relatives aux champs critiques, étudiés dans ma dernière Note, offrent une grande analogie avec celles qui représentent les champs explosifs. Je désigne sous cette dernière dénomination les valeurs minimum du champ qu'il faut produire dans l'intervalle de deux électrodes à peu près planes, pour qu'une étincelle jaillisse entre ces électrodes.

» L'analogie ne va pas jusqu'à l'identité. Les électrodes prennent une part active, mais inconnue, aux phénomènes de la décharge, et il y a lieu de démêler ce qui appartient aux électrodes et ce qui appartient en propre au gaz. Des mesures exécutées par M. Max Wolf entre 1 et 5 atmosphères fournissent un terme de comparaison que je vais essayer d'utiliser pour cet objet.

» M. Max Wolf employait des électrodes de laiton de 10^{cm} de diamètre, distantes de 1^{mm}, et il représente les champs explosifs minimum y par les formules linéaires suivantes :

$$(1)\quad \begin{cases} \text{Hydrogène} \ldots\ldots & y = 62 + 65{,}09\,p. \\ \text{Air} \ldots\ldots & y = 39 + 107\,p. \\ \text{Acide carbonique} \ldots\ldots & y = 72 + 102{,}2\,p. \end{cases}$$

La pression p est évaluée en atmosphères, le champ explosif y en unités C.G.S. électrostatiques.

» Mes expériences indiquent aussi qu'à partir d'une pression de quelques millimètres de mercure, les champs critiques deviennent des fonctions linéaires de la pression. En adoptant les unités de M. Wolf, les asymptotes inclinées de mes courbes ont pour équations :

$$(2)\quad \begin{cases} \text{Hydrogène} \ldots\ldots & y = 1{,}4 \quad + 63{,}33\,p. \\ \text{Air} \ldots\ldots & y = 1{,}593 + 119{,}09\,p. \\ \text{Acide carbonique} \ldots\ldots & y = 1{,}703 + 144{,}4\,p. \end{cases}$$

» Il convient d'ajouter que ces formules sont déduites d'expériences où la pression n'a pas dépassé $6^{cm},5$ pour l'hydrogène et des valeurs moindres encore pour les deux autres gaz; leur comparaison avec les formules de M. Wolf n'est possible qu'à la faveur d'une extrapolation, justifiée d'ailleurs par le fait que mes observations embrassent déjà une portion étendue dans laquelle les courbes se confondent pratiquement avec leur asymptote.

» Bornons-nous d'abord au cas de l'hydrogène. On sera sans doute frappé de l'identité des coefficients de p et de l'énorme disproportion des termes constants dans la formule de M. Wolf et dans la mienne. L'interprétation qui me semble s'imposer est la suivante :

» Le terme proportionnel à la pression représente proprement la part du champ explosif afférente au gaz, c'est-à-dire mesure l'obstacle apporté par le gaz au passage de l'électricité, ce que Maxwell, développant les idées de Faraday, appelait l'*electrical strenght*, ce que les Allemands désignent par l'expression de *electrische Festigkeit*, enfin ce que je nomme la *cohésion diélectrique* du gaz. Le terme constant constitue la part des électrodes, c'est-à-dire correspond au travail d'arrachement, de volatilisation des particules métalliques. Dans cet ordre d'idées, il est naturel de penser que le terme constant très petit de mes formules offre une signification analogue, le diélectrique solide ne jouant pas un rôle entièrement passif, puisque l'électricité qui a traversé le gaz doit nécessairement passer à sa surface et la modifier en quelque manière. Dans le cas de l'hydrogène, cet

effet ne serait pour le verre que la quarante-quatrième partie environ de l'effet des électrodes de laiton employées par M. Wolf.

» On sait que l'hydrogène présente cette particularité que le champ explosif est, dans des limites étendues, indépendant de la distance des électrodes, tandis que, dans les mêmes limites, le champ explosif relatif à l'acide carbonique est susceptible de varier du simple au double. Les coefficients de la formule de M. Max Wolf pour l'acide carbonique auraient donc changé si, au lieu d'opérer à 1^{mm} de distance, ce physicien avait choisi toute autre distance explosive. Il n'y a pas lieu d'être surpris que les coefficients des termes en p des formules (1) et (2), qui, dans le cas de l'hydrogène, étaient identiques, diffèrent, pour l'acide carbonique, de 40 pour 100 de leur valeur.

» Dans tous les cas, la différence des valeurs de y dans les formules (1) et (2) mesure l'effet de la substitution des électrodes au verre, effet constant pour l'hydrogène à toute pression, mais qui devient, avec les autres gaz, une fonction plus ou moins rapidement variable de la pression.

» Par l'étude de cinq gaz : hydrogène, azote, air, oxygène, acide carbonique, M. Max Wolf avait cru reconnaître une relation approchée de proportionnalité entre le coefficient de p de ses formules et l'inverse $\frac{1}{l}$ du chemin moyen des molécules, tel qu'on le calcule d'après la théorie cinétique des gaz. Cette relation ne subsiste d'ailleurs, avec les nombres de M. Wolf, qu'à la condition de doubler arbitrairement le coefficient de p relatif à l'acide carbonique.

» Si l'on prend respectivement pour unités le coefficient de p relatif à l'hydrogène et l'inverse du chemin moyen pour le même gaz, on trouve les résultats suivants, d'après les formules de M. Wolf et les miennes :

Gaz.	Wolf.	Bouty.	$\frac{1}{l}$.
Hydrogène	1	1	1
Air	1,644	1,880	1,860
Acide carbonique	1,570	2,280	2,734

» Pour l'air, la relation approchée de M. Max Wolf devient rigoureuse, mais, pour l'acide carbonique, elle ne se vérifie encore qu'à 16 pour 100 près. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la composition des combinaisons obtenues avec la fuchsine et les matières colorantes azoïques sulfoconjuguées.* Note de M. **Seyewetz**, présentée par M. A. Gautier.

« Dans la présente étude, j'examine la composition des combinaisons que donne la *fuchsine* avec certaines matières colorantes basiques par constitution, mais rendues acides par substitution de groupements acides.

» *a. Influence du nombre de groupes sulfoniques.* — J'ai examiné les combinaisons obtenues avec la fuchsine et les colorants azoïques suivants :

Brun de naphtylamine...... $C^{10}H^6\begin{cases} SO^3Na \\ Az = Az - C^{10}H^6OH\ (\alpha) \end{cases}$

Ponceau cristallisé......... $C^{10}H^7 - Az = Az - C^{10}H^4\begin{cases} OH \\ (SO^3Na)^2 \end{cases}$

Rouge solide D............ $C^{10}H^6\begin{cases} SO^3Na \\ Az = Az - C^{10}H^4\begin{cases} OH \\ (SO^3Na)^2 \end{cases} \end{cases}$

» Ces combinaisons, ainsi que les suivantes, ont été obtenues en versant l'une dans l'autre des solutions titrées du colorant acide dans le colorant basique, ou *vice versa,* sans qu'il y ait excès ni de l'un ni de l'autre des réactifs.

» Si, dans les colorants précédents à l'état d'acides libres, on n'ajoute que l'alcali nécessaire pour salifier les groupes sulfoniques, j'ai remarqué qu'ils se combinent avec autant de molécules de fuchsine qu'ils renferment de groupes SO^3H.

» Les colorants précédents se combinent donc respectivement à 1, 2 *et* 3 *molécules de fuchsine.* Si l'on ajoute, en outre, la quantité d'alcali nécessaire pour saturer les oxhydriles, on obtient, avec le *brun de naphtylamine* seulement, une deuxième combinaison, renfermant 1 *molécule de brun pour* 2 *molécules de fuchsine.* On remarquera que, dans ce colorant, le groupe OH est substitué dans un autre noyau que celui renfermant le groupe SO^3H.

» La composition de ces combinaisons a été déterminée, d'une part, d'après les proportions relatives des solutions titrées de colorants purs nécessaires pour avoir une précipitation complète ; d'autre part, d'après le poids de combinaison obtenue ; enfin, par un dosage de soufre.

» *b. Influence des oxhydriles, pour un même nombre de groupes sulfoniques.* — J'ai préparé :

» 1° Les combinaisons de la *tropéoline* V : $C^6H^4\begin{cases} SO^3Na \\ Az = Az - C^6H^4OH \end{cases}$

et de la *chrysoïne :* $C^6H^4\begin{cases} SO^3Na \\ Az = Az - C^6H^3\begin{cases} OH\,(1) \\ OH\,(3) \end{cases} \end{cases}$ avec la fuchsine.

» 2° Les combinaisons avec la fuchsine des colorants suivants :

Orangé I : $\underset{Az\,=\,Az}{\overset{OH\qquad SO^{3}Na}{\text{(noyaux)}}}$ Orangé II : $\underset{Az\,=\,Az}{\overset{SO^{3}Na}{\text{(noyaux)}\;OH}}$

pour voir l'influence de la position de l'oxhydrile.

» Toutes ces combinaisons, lorsqu'elles sont formées avec la matière colorante saturée par la quantité d'alcali juste nécessaire pour salifier le groupe $SO^{3}H$, renferment des quantités équimoléculaires de matière colorante et de fuchsine ; mais, si l'on ajoute assez d'alcali pour salifier à la fois les groupes $SO^{3}H$ et OH, on obtiendra avec tous les colorants précédents, dans lesquels on remarquera que le ou les oxhydriles sont substitués dans un noyau différent de celui renfermant le groupe $SO^{2}H$, de nouvelles combinaisons formées par 1 *molécule de colorant pour* 2 *molécules de fuchsine*. La chrysoïne, bien qu'ayant deux substitutions hydroxylées, ne fixe pas plus de 2 molécules de fuchsine. La composition de ces combinaisons a été déterminée comme celle des précédentes.

» c. *Influence de diverses substitutions, pour un même nombre de groupes sulfoniques, et influence de plusieurs groupes azoïques.* — Voici les matières colorantes expérimentées :

Ponceau cristallisé ...... $C^{10}H^{7}-Az=Az-C^{10}H^{4}\left\langle\begin{matrix}OH\\(SO^{3}Na)^{2}\end{matrix}\right.$

Chromotrope 2R .... $C^{6}H^{5}-Az=Az-C^{10}H^{3}\left\langle\begin{matrix}(OH)^{2}\\(SO^{3}Na)^{2}\end{matrix}\right.$

Brun au chrome RR ..... $OH-C^{6}H^{2}(SO^{3}Na)^{2}-Az=Az-C^{6}H^{2}\equiv(OH)^{3}$

Jaune solide A .... $SO^{3}Na-C^{6}H^{4}-Az=Az-C^{6}H^{4}\left\langle\begin{matrix}SO^{3}Na\\AzH^{2}\end{matrix}\right.$

Jaune Soleil .... $\begin{matrix}CH-C^{6}H^{4}\left\langle\begin{matrix}SO^{3}Na\\Az\end{matrix}\right.\\ \| \qquad\qquad\qquad\quad \rangle O\\ CH-C^{6}H^{4}\left\langle\begin{matrix}Az\\SO^{3}Na\end{matrix}\right.\end{matrix}$

Crocéine brillante M..... $C^{6}H^{5}-Az=Az-C^{6}H^{3}-Az=Az-C^{10}H^{5}\left\langle\begin{matrix}(SO^{3}Na)^{2}\\OH\end{matrix}\right.$

Rouge Congo........... $\left.\begin{matrix}SO^{3}Na\\AzH^{2}\end{matrix}\right\rangle C^{10}H^{5}-Az=Az-C^{6}H^{4}-C^{6}H^{4}-Az=Az-C^{10}H^{5}\left\langle\begin{matrix}SO^{3}Na\\AzH^{2}\end{matrix}\right.$

Noir diamine BO........ $\left.\begin{matrix}OH\\AzH^{2}\\SO^{3}Na\end{matrix}\right\rangle C^{6}H^{2}-\left.\begin{matrix}C^{2}H^{5}-O\\Az=Az\end{matrix}\right\rangle C^{6}H^{3}-C^{6}H^{3}\left\langle\begin{matrix}O-C^{2}H^{5}\\Az=Az-C^{6}H^{2}\left\langle\begin{matrix}OH\\AzH^{2}\\SO^{3}Na\end{matrix}\right.\end{matrix}\right.$

» Toutes ces matières colorantes, qui renferment deux groupes sulfoniques, se combinent à 2 *molécules de fuchsine;* elles contiennent juste la quantité d'alcali nécessaire pour saturer les groupes sulfoniques, ou un excès de celui-ci.

» Il y a pourtant exception, dans ce dernier cas, avec le *brun au chrome* RR, dont une molécule fixe alors trois molécules de fuchsine, mais il est le seul renfermant des oxhydriles dans un noyau différent de celui où sont substitués les groupes SO^3H.

» La composition de ces combinaisons, déduite comme celle des précédentes, a été confirmée par la détermination de la composition centésimale du *jaune solide* C *et de la fuchsine*.

» *d. Influence du nombre de groupes sulfoniques, pour des colorants acides de constitution notablement différente.* — Les matières colorantes suivantes ont été combinées à la fuchsine :

Brun de naphtylamine . . $C^{10}H^6 \left\langle \begin{matrix} SO^3Na \\ Az = Az - C^{10}H^6OH \end{matrix} \right.$

Benzoorangé R . . . . $\left. \begin{matrix} AzH^2 \\ SO^3Na \end{matrix} \right\rangle C^{10}H^5 - Az = Az - C^6H^4 - C^6H^4 - Az = Az - C^{10}H^5 \left\langle \begin{matrix} COONa \\ OH \end{matrix} \right.$

Noir diamine BO . . . . . . $\left. \begin{matrix} OH \\ AzH^2 \\ SO^3Na \end{matrix} \right\rangle C^6H^2 - Az = Az \left\rangle \begin{matrix} C^2H^5 - O \\ C^6H^3 - C^6H^3 \end{matrix} \right\langle \begin{matrix} O - C^2H^5 \\ Az = Az - C^6H^2 \end{matrix} \left\langle \begin{matrix} OH \\ AzH^2 \\ SO^3Na \end{matrix} \right.$

Ponceau 5R . . . . $C^6H^5 - Az = Az - C^6H^4 - Az = Az - C^{10}H^3 \left\langle \begin{matrix} (SO^3Na)^3 \\ OH \end{matrix} \right.$

Bleu diamine . . . . $\left. \begin{matrix} (SO^3Na)^2 \\ OH \\ AzH^2 \end{matrix} \right\rangle C^{10}H^3 - Az = Az \left\rangle \begin{matrix} CH^3 - O \\ C^6H^3 - C^6H^2 \end{matrix} \right\langle \begin{matrix} O - CH^3 \\ Az = Az - C^{10}H^3 \end{matrix} \left\langle \begin{matrix} (SO^3Na)^2 \\ OH \\ AzH^2 \end{matrix} \right.$

» Lorsque ces colorants renferment juste la quantité d'alcali nécessaire pour salifier les groupes sulfoniques, ils fixent autant de molécules de fuchsine qu'ils ont de groupes SO^3H, sauf le *benzoorangé* R qui fixe, dans ces conditions, une molécule de fuchsine de plus, probablement à cause de la présence du groupe carboxyle.

» Le *brun de naphtylamine* et le *benzoorangé* R donnent, en outre, une deuxième combinaison quand on opère avec un excès d'alcali, ce qui, d'après la position respective de leurs groupes acides, confirme mes observations précédentes. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sur l'éclairage par la lumière froide physiologique, dite* lumière vivante. Note de M. **Raphaël Dubois.**

« La meilleure lumière pour l'éclairage serait celle qui contiendrait la quantité maxima de radiations de longueur d'onde moyenne, unie à la quantité minima de radiations calorifiques ou chimiques, à la condition qu'elle serait obtenue pratiquement et économiquement.

» Ce qui se rapproche le plus, à l'heure actuelle, de cet éclairage idéal est certainement celui que l'on obtient avec la lumière physiologique ou *lumière vivante*. Dans beaucoup de cas, à cause de sa luminescence spéciale, elle est très agréable à l'œil et absolument parfaite au point de vue de la vision ([1]), seulement les moyens propres à l'obtenir laissent encore à désirer, surtout en ce qui concerne l'intensité. Cependant, j'ai pu mettre sous les yeux du public, au mois d'avril dernier, dans les locaux du palais de l'Optique, à l'Exposition, des résultats pratiques qui sont encourageants; c'est pourquoi je crois utile de les signaler.

» Pour produire la lumière physiologique avec son maximum d'intensité éclairante, d'une manière rapide et pratique, en quantité aussi considérable qu'on le désire, j'ai imaginé de cultiver certains microbes lumineux, ou *photobactéries*, dans des bouillons *liquides* d'une composition spéciale.

» Lorsque ces derniers sont ensemencés avec de bonnes cultures, dans les limites moyennes de la température de l'atmosphère, on obtient très vite des liquides lumineux. En plaçant ceux-ci dans des récipients de verre, de préférence à faces planes, convenablement disposés, on arrive à éclairer une salle assez fortement pour qu'on y puisse reconnaître les traits d'une personne à plusieurs mètres de distance, lire des caractères d'imprimerie ou l'heure à une montre, principalement le soir, quand l'œil n'est pas ébloui par la clarté du jour, ou bien après un séjour de quelques minutes dans une chambre obscure ou faiblement éclairée.

([1]) J'ai montré depuis longtemps que celle que l'on obtient avec des photobactéries ne renferme que des *quantités infinitésimales de radiations calorifiques*. La proportion des *radiations chimiques* y est si faible qu'il faut plusieurs heures de pose, avec une plaque instantanée, pour obtenir une bonne épreuve photographique. *Sa force de pénétration est très grande,* car des épreuves peuvent être produites malgré l'interposition de corps opaques : bois, carton, etc. Toutefois, les feuilles minces d'aluminium ne sont pas traversées.

» Les bouillons dont je me suis servi doivent contenir : de l'eau, du sel marin, un aliment ternaire, un aliment quaternaire azoté, un aliment phosphoré et des traces de ces composés minéraux qui entrent dans la composition de toute matière bioprotéonique.

» J'ai fait connaître autre part (¹) les proportions d'un bouillon type; je n'y reviendrai pas ici; je veux seulement insister actuellement sur la nature des substances qui donnent les meilleurs résultats. J'ai essayé plusieurs milliers de produits ou de mélanges de ces produits.

» Les aliments qui nous ont fourni la plus forte lumière et la plus longue durée sont les suivants :

» *Aliments ternaires :* glycérine et mannite;
» *Aliments quaternaires :* peptones et asparagine;
» *Aliments phosphorés :* nucléines, lécythines phosphorées, phosphate de potasse.

» Les peptones donnent de bons résultats, mais ils ont le très grand inconvénient de nécessiter une stérilisation parfaite, sans quoi le bouillon est vite envahi par les microbes de la putréfaction; il dégage alors une odeur infecte et s'éteint rapidement. Dans tous les cas, les peptones doivent être de première qualité. Les peptones à bas prix, liquides ou pâteux, présentent de graves défauts, entre autres celui de produire des odeurs fétides, même pendant la préparation du bouillon et avant toute inoculation.

» Ces inconvénients des peptones sont surtout fâcheux quand on veut obtenir en grand des liquides lumineux pour l'éclairage : en effet, ces derniers doivent être, à la fois, aérés et doucement agités. Un des meilleurs moyens pour atteindre ce but est de faire passer des bulles d'air dans le liquide; cet air doit être filtré, ou mieux stérilisé par son passage dans un tube chauffé ou renfermant une spirale de platine rougie.

» L'asparagine offre une grande supériorité sur les peptones, parce qu'elle résiste à la fermentation putride proprement dite et qu'il n'est pas aussi indispensable de se mettre à l'abri des germes de l'air, ce qui est préférable cependant, à cause de la concurrence vitale. En tout cas, les bouillons à asparagine convenablement préparés ne dégagent pas de mauvaise odeur et brillent à l'air libre. Cette substance a l'inconvénient d'être, à l'heure actuelle, d'un prix élevé.

» J'ai pu obtenir très économiquement des bouillons exclusivement

---

(¹) Raphaël Dubois, *Leçons de Physiologie générale et comparée.* Paris, Carré et Naud; 1898.

végétaux, en utilisant certains tourteaux de graines oléagineuses; mais souvent il faut quand même stériliser et, en tout cas, produire dans le bouillon lumineux une bonne ventilation, pour empêcher le développement de microbes anaérobies réducteurs, qui développent de l'acide sulfhydrique et divers autres produits sulfurés.

» La persistance de la lumière dans les milieux liquides varie suivant la richesse du bouillon nutritif, son aération, son agitation, suivant la pureté des cultures, la température extérieure : j'en ai vu résister pendant six mois au repos et dans un sous-sol obscur.

» *En résumé,* grâce à nos bouillons liquides, nous sommes parvenus à éclairer une salle avec une lumière égale à celle d'un beau clair de lune. J'ai tout lieu d'espérer que la puissance de cet éclairage pourra être notablement augmentée et que la possibilité de son utilisation pratique ne tardera pas à être reconnue.

» L'énorme travail industriel produit par la levure de bière montre assez ce que l'on peut attendre de l'activité des infiniment petits, et, en particulier, des microbes lumineux. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Action de la pression totale sur l'assimilation chlorophyllienne* (1). Note de M. **Jean Friedel**, présentée par M. Gaston Bonnier.

« Les recherches de M. Godlewski ont établi que, dans l'air confiné, maintenu à la pression normale, l'intensité de l'assimilation chlorophyllienne dépend de la pression relative de l'anhydride carbonique, et qu'elle est maxima, chez la plupart des plantes, pour une proportion de ce gaz voisine de 10 pour 100.

» L'influence, sur cette fonction, de la pression totale supportée par la plante n'a pas encore été étudiée. Je me suis proposé de déterminer les modifications amenées dans l'assimilation par les pressions inférieures à la pression atmosphérique. J'ai opéré sur des feuilles détachées de la tige, et j'ai mesuré le phénomène résultant de l'assimilation et de la respiration.

» Deux feuilles, aussi identiques que possible, sont placées dans des éprouvettes

(1) Ce Travail a été fait au laboratoire de Biologie végétale de Fontainebleau, dirigé par M. Gaston Bonnier.

retournées sur le mercure et renfermant chacune de l'air atmosphérique, additionné de gaz carbonique dans une proportion voisine de 10 pour 100. L'une des éprouvettes est mise dans un récipient dans lequel on raréfie l'air; l'autre, dans un récipient semblable maintenu à la pression normale. Les deux appareils sont exposés à une même lumière, et les gaz sont ensuite analysés de nouveau.

» Les expériences ont porté sur divers végétaux : *Evonymus japonicus, Ligustrum japonicum, Ruscus aculeatus, Robinia Pseudacacia.*

» Le rapport du volume de l'oxygène dégagé à celui du gaz carbonique absorbé reste, dans tous les cas, très voisin de l'unité; aussi, en indiquant les résultats moyens, on peut se contenter de donner un seul chiffre pour les deux gaz.

» Soient A la valeur absolue du phénomène résultant, pour la feuille maintenue à la pression normale, B pour la feuille placée dans l'air raréfié. En prenant le rapport $\frac{B}{A}$, on aura une mesure de l'action de la pression sur les échanges gazeux de la feuille.

	Pressions.		Valeurs de $\frac{B}{A}$.
Ligustrum japonicum	1	atmosphère	1
	$\frac{3}{4}$	»	0,94
	$\frac{2}{3}$	»	0,81
	$\frac{1}{2}$	»	0,74
	$\frac{1}{3}$	»	0,50
	$\frac{1}{4}$	»	0,47
Ligustrum vulgare	$\frac{1}{2}$	»	0,78
Evonymus japonicus	$\frac{2}{3}$	»	0,85
	$\frac{1}{2}$	»	0,73
	$\frac{1}{3}$	»	0,62
Robinia Pseudacacia	$\frac{1}{2}$	»	0,73
Ruscus aculeatus	$\frac{1}{2}$	»	0,69

» Deux feuilles de même surface et d'aspect identique ne sont pas nécessairement comparables. Malgré les précautions prises pour éviter les causes d'erreur tenant aux différences individuelles, il se produit parfois quelques résultats aberrants; mais ces cas sont trop peu fréquents pour masquer la loi générale du phénomène.

» En somme, il résulte des chiffres précédents, qui, pour la plupart, sont obtenus par la moyenne de nombreuses expériences concordantes, que :

» 1° *L'abaissement de la pression totale, même jusqu'à $\frac{1}{4}$ d'atmosphère, ne modifie pas la nature de l'assimilation chlorophyllienne, le quotient résultant des échanges gazeux* $R = \frac{O}{CO^2}$ *restant toujours voisin de l'unité.*

» 2° *L'intensité de l'assimilation chlorophyllienne diminue avec la pression,*

pour les pressions inférieures à la pression normale, suivant une loi assez régulière.

» On peut remarquer que les nombres obtenus sont du même ordre de grandeur chez les divers végétaux étudiés, qui présentent pourtant la plus grande variation au point de vue de la structure de leurs feuilles et de l'activité de la fonction chlorophyllienne. »

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *Sur l'ancienne extension des glaciers dans la région des terres découvertes par l'expédition antarctique belge.* Note de M. **Henryk Arctowski**, présentée par M. de Lapparent.

« Au cours du voyage de découvertes géographiques de l'Expédition antarctique belge, nous avons eu l'occasion d'examiner de plus près les terres antarctiques. Les échantillons géologiques qui ont été recueillis, aux vingt débarquements effectués dans le détroit de la Belgica, nous permettent de tracer une esquisse de la Carte géologique de cette région ([1]). La variété des roches en place n'est pas grande; le granit et la diorite prédominent; de la porphyrite, de la serpentine et du gabbro ont également été trouvés. Les roches erratiques, par contre, sont variées, et elles sont, pour une bonne part, totalement différentes des roches trouvées en place. Je citerai le gneiss, différentes espèces de porphyres, des roches basaltiques et du grès. Ces blocs erratiques ne proviennent pas de l'apport des icebergs; car, en plusieurs endroits, ils sont entassés sous forme de moraines parfaitement bien conservées. D'un autre côté, ces moraines ne correspondent pas à des glaciers actuels qui seraient, par hypothèse, en retraite. Nous sommes donc forcés d'admettre que ces accumulations de blocs erratiques datent d'une époque à laquelle le régime glaciaire était très notablement différent du régime actuel.

» Pour diverses raisons, il me paraît tout à fait remarquable de constater la présence de ces vestiges de l'époque glaciaire dans la région polaire antarctique, et c'est pourquoi je désire signaler quelques faits à l'appui de mes assertions. L'îlot Gaston, notre huitième débarquement antarctique, situé à un mille de la côte, est un gros dos de mouton, parfaitement poli à la surface. Il était presque complètement dépourvu de neige

([1]) *Bull. Soc. royale belge de Géographie,* p. 130; 1900.

lors de notre visite. En face de cet îlot, au cap Reclus, se dresse le long de la côte une très grande moraine, dirigée NE.-SO. Si l'on examine la Carte des terres découvertes par l'expédition, Carte dressée par M. G. Lecointe [1], on constate que la direction de la moraine est celle du détroit de la Belgica et l'on est porté à admettre que le glacier qui a produit cette moraine devait s'écouler dans le détroit même; or, la longueur du détroit est dix milles en cet endroit et sa profondeur atteint 625^{m}.

» Les débarquements 17 et 18 fournissent un autre argument.

» Sur l'îlot Bob, non loin de l'île Wiencke, nous avons découvert des parties de moraine, très bien conservées, situées à plus de 25^{m} au-dessus du niveau de la mer, hautes de 5^{m} à 7^{m} et adossées contre la pente du rivage. La direction de cette moraine est celle du canal: la moraine va en s'abaissant légèrement vers l'ouest. Quelques blocs de gneiss étaient très grands et parfaitement polis à la surface. Le granite rouge est sous forme de cailloux très ronds et il en est de même d'autres roches, tandis que le granite de hornblende est fréquemment anguleux.

» De l'autre côté du détroit de la Belgica, juste en face, nous avons découvert une très belle moraine sur l'île Banck. Hauteur 20^{m}, direction parallèle à celle du détroit.

» Cette moraine est adossée à la pente de la montagne qui présente des roches moutonnées caractéristiques.

» Pour se rendre compte de ces moraines, il faut imaginer un immense glacier qui se serait écoulé dans le détroit de la Belgica vers l'ouest, c'est-à-dire vers l'océan Pacifique.

» D'autres preuves de la grande extension des glaciers antarctiques nous sont fournies par les roches erratiques recueillies dans le golfe de Hugues, au troisième, au cinquième et au sixième débarquement, et par celles que nous avons trouvées sur l'île Anvers au quatorzième débarquement, où un banc de cailloux roulés et de blocs s'étend à une certaine distance du rivage. Puis, dans le chenal de Errera, une moraine remarquable se dresse en travers. Enfin, en de nombreux endroits, nous avons pu voir des roches moutonnées et parfaitement polies, soit le long des rivages, soit sur les petites îles.

» Les îles Moureaux, de la baie des Flandres, peuvent servir d'exemple. Elles sont basses et presque complètement recouvertes d'une nappe de

---

[1] *Bull. Soc. royale belge de Géographie,* Carte n° 1; 1900.

glace; mais, sur le pourtour, la roche est à découvert et l'on peut voir une surface bosselée et uniformément polie au-dessus et en dessous du niveau des eaux de la mer. »

M. P. Cottancin adresse une Note intitulée : « Loi relative aux mouvements géologiques du sol pour toute la Terre ».

M. J. Fiévet adresse une addition à son « système d'avertissement électrique pour éviter les collisions des trains de chemins de fer ».

La séance est levée à 3 heures trois quarts.

M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 27 aout 1900.

Traité théorique et pratique d'électro-chimie, par Adolphe Minet. Paris, Ch. Béranger, 1900; 1 vol. in-8°.

Le dessin d'Histoire naturelle sur papier, pierre lithographique, bois et divers papiers pour photogravures, par T. Husnot. Athis (Orne), 1900; 1 fasc. in-8°.

La pluie artificielle, précédée de considérations sur la nature et l'origine de la chaleur, la lumière et l'électricité, par le Lieutenant-Colonel Baudoüin. Paris, Vve Ch. Dunod, 1900; 1 fasc. in-8°.

XIIIe Congrès international de Médecine. Paris, 2-9 août 1900. (Numéro spécial de la *Gazette des Hôpitaux*); 1 fasc. in-4°.

Revue des Hybrides franco-américains, porte-greffes et producteurs directs, Directeur : P. Gouy; n° 32. Aubenas, imp. Robert, 1900; 1 fasc. in-8°.

Untersuchung über die durch Jupiter, Saturn und Mars bewirkten speciellen Störungen des Planeten (183) Istria und deren Anwendung zur Verbesserung der Bahnelemente, von Johan Teodor Petrelius. Helsingfors, 1900; 1 fasc. in-4°.

Finska precisionsnivellementet 1892-1899, af EDV. BLOMQVIST. Helsingfors, 1900; 1 fasc. in-4°.

Ueber die Isomorphie und die entropischen Beziehungen der Ameisensauren Salze des Calcium, Strontium, Baryum und Blei, von ARTHUR PLATHAN. Helsingfors, 1900; 1 fasc. in-8°.

Untersuchungen über die Löslichkeit einiger Kalkphosphate, von ARTHUR RINDELL. Helsingfors, 1900; 1 fasc. in-8°.

Zur Kenntniss der Blutveränderungen nach Anderlässen, von E.-A. VON WILLEBRAND. Helsingfors, 1900; 1 fasc. in-8°.

Ueber experimentelle Blutgift-Anämieen, von T.-W. TALLQVIST. Helsingfors, 1900; 1 fasc. in-8°.

Bidrag till kännedomen om albumosurin särskildt den febrila deuteroalbumosurin, af ROBERT EHRSTRÖM. Helsingfors, 1900; 1 fasc. in-8°.

Om streptokockens och dess toxins samt stafylokockens inverkan pa lefvern, af MAX BJÖRKSTEN. Helsingfors, 1900; 1 fasc. in-8°.

Recherches sur les Bacilles diphtériques et pseudo-diphtériques de l'homme et des animaux, par le Dr U. LAMBOTTE. Bruxelles, Hayez, 1900; 1 fasc. in-8°.

Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung des Eiserins auf den Flüssigkeitswechsel und die Circulation im Auge, von V. GRÖNHOLM. Leipzig, 1900; 1 fasc. in-8°.

La separazione della Sicilia della Calabria. Studio storico e geologica del Dott. AGOSTINO FAGGIOTTO. Regio di Calabria, 1900; 1 fasc. in-8°.

Almanaque nautico para el ano 1902, *calculado de orden de la superioridad en el Istituto y observatorio de Marina de San Fernando.* San Fernando, 1900; 1 vol. gr. in-8°.

Annuaire géologique et minérologique de la Russie, rédigé par N. KRICHTAFOVITCH; vol. IV, livr. 1-2. Novo-Alexandria, 1900; 1 fasc. in-4°.

Anales de la Asociacion de Ingenieros y Arquitectos de Mexico; t. VIII. Mexico, 1899; 1 vol. in-8°.

La Propaganda cientifica; ano I, tomo I, num. 1. Guatemala, 1900; 1 fasc. in-8°.

Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, Japan; Vol. XIII, part 1. Tokyo, 1900; 1 vol. petit in-4°.